

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-46380

(43)公開日 平成11年(1999)2月16日

(51)Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 4 Q 7/34

H 0 4 B 7/26

1 0 6 A

H 0 4 B 7/26

E

H 0 4 Q 7/04

C

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平9-201140

(22)出願日 平成9年(1997)7月28日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 小嶋 順一郎

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

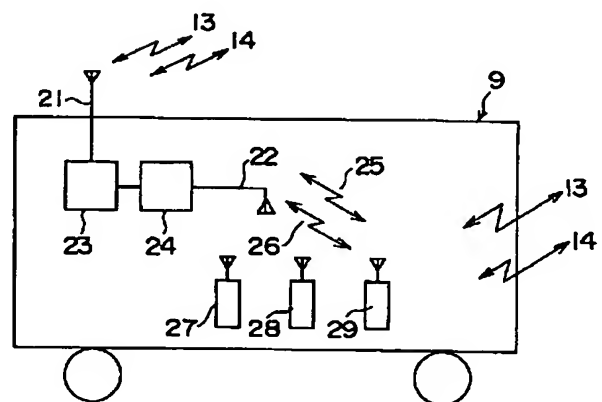
(74)代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54)【発明の名称】 セルラ方式の移動通信システム

(57)【要約】

【課題】 位置登録回数低減による負荷低減効果を十分に享受できるセルラ方式の移動通信システム及び当該システムにおける位置登録方式を提供すること。

【解決手段】 電車やバスなどの移動物体9内の空間(以下、移動空間)に存在し、一団となって移動する例えばn台の移動局27、28、29からの位置登録要求を移動物体9の有する基地局対向送受信装置24の位置登録動作で代表させることにより、位置登録回数を1/nに軽減する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の基地局と、交換制御局と、少なくとも一つの移動局とを備え、前記複数の基地局の夫々から通信可能な領域をサービスエリアとして設定したセルラ方式の移動通信システムにおいて、少なくとも一つの前記移動局を内包することが可能な移動物体であって、当該移動物体の内部の空間が仮想的な前記サービスエリアとして設定された移動物体を備えることを特徴とするセルラ方式の移動通信システム。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のセルラ方式の移動通信システムにおいて、前記移動物体は、前記複数のサービスエリアの夫々に対して仮想的な移動局として設定されており、当該移動物体の存在するサービスエリアに対応する前記基地局に対して、前記仮想的な移動局として、位置登録を行うことを特徴とするセルラ方式の移動通信システム。

【請求項 3】 請求項 2 に記載のセルラ方式の移動通信システムにおいて、前記対応する基地局は、前記移動物体からの前記仮想的な移動局としての位置登録を受けて、前記交換制御局に対して通報し、前記交換制御局は、前記対応する基地局からの当該通報を受けて、前記移動物体に設定された前記仮想的なサービスエリアを示す情報と共に前記移動物体の位置情報を仮想移動局位置登録情報として記憶することを特徴とするセルラ方式の移動通信システム。

【請求項 4】 請求項 3 に記載のセルラ方式の移動通信システムにおいて、前記移動物体は、前記仮想的なサービスエリアに応じた前記基地局としての移動局対向送受信装置であって、前記内部の空間に存在する前記移動局である物体内移動局に対して、下り制御チャネルにて、位置登録動作を行わせるための移動局対向送受信装置を備え、前記物体内移動局は、前記移動局対向送受信装置に対して位置登録動作を行うことを特徴とするセルラ方式の移動通信システム。

【請求項 5】 請求項 4 に記載のセルラ方式の移動通信システムにおいて、前記移動物体は、前記対応する基地局に対して前記仮想的な移動局として位置登録を行うための基地局対向送受信装置を備えることを特徴とするセルラ方式の移動通信システム。

【請求項 6】 請求項 5 に記載のセルラ方式の移動通信システムにおいて、前記基地局対向送受信装置は、前記対応する基地局に対して、前記移動物体を前記仮想的な移動局として位置登録する際に、前記移動局対向送受信装置に対して位置登録された前記物体内移動局の移動局情報をも併せて通報することを特徴とするセルラ方式の移動通信システム。

【請求項 7】 請求項 6 に記載のセルラ方式の移動通信

システムにおいて、

前記対応する基地局は、前記移動物体からの前記物体内移動局の移動局情報を受けて、前記交換制御局に対して通報し、

前記交換制御局は、前記対応する基地局からの当該通報を受けて、前記物体内移動局が前記仮想的なサービスエリア内に存在することを物体内移動局位置登録情報として記憶することを特徴とするセルラ方式の移動通信システム。

【請求項 8】 請求項 7 に記載のセルラ方式の移動通信システムにおいて、前記交換制御局は、前記仮想移動局位置登録情報及び前記物体内移動局位置登録情報から、前記物体内移動局が前記複数のサービスエリアの内のいずれのサービスエリア内に存在するかについて判断することができることを特徴とするセルラ方式の移動通信システム。

【請求項 9】 複数のサービスエリアを有するセルラ方式の移動通信システムにおいて、前記複数のサービスエリアのいずれかに属する移動物体に関し、当該移動物体を仮想的な移動局として取り扱うと共に、当該移動物体の内部の空間を仮想的なサービスエリアとして設定し、当該移動物体内部の空間に存在する移動局を仮想的なサービスエリアに属するものとして位置登録することにより、前記移動物体が移動して属するサービスエリアが変わった場合であっても、前記移動物体の位置登録を行えば、前記移動物体内部の空間に存在する移動局は位置登録を行わなくても良いことを特徴とする移動局の位置登録方法。

【請求項 10】 請求項 9 に記載の移動局の位置登録方法であって、移動局の実際に存在する位置を、前記移動物体の位置により判断することができることを特徴とする移動局の位置登録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、セルラ方式の移動通信システムに関し、特に当該移動通信システムにおける位置登録技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 セルラ方式の移動通信システムとは、所定の位置関係に配された複数の無線基地局を備え、その上で、同一周波数の繰り返し利用が可能となるように、個々の無線基地局から通信可能な領域を小無線ゾーン（セル、サービスエリア）として設定し、大量のユーザに対し、例えば全国といった広い規模でのサービスを提供し得る移動通信システムをいう。このセルラ方式の移動通信システムによれば、加入者が通話中に他のセルに移動した場合であっても、追跡交換機能によって自動的に移動先の基地局に接続されるので、通話が切断されることはない。また、例えば一つの無線基地局により、同一電波でのカバレッジエリアを大きくしようとすると、

基地局と移動局の送信電力を大きくし、アンテナ高を高くするなどしなければならないが、セルラ方式の移動通信システムによれば、そのような欠点はない。更に、セルラ方式の移動通信システムは、電波干渉をシステムの許容以下とする条件の下、他のセルの無線基地局との間で同一の周波数を繰り返し使用することができるため、周波数の利用効率の高いシステムであると言える。

【0003】しかしながら、このセルラ方式の移動通信システムにおいては、次のような問題があった。

【0004】前述の通り、セルラ方式の移動通信システムにおいて、移動局は、通話の切断防止のために通話中の間、基地局からの下り電波を受信しており、その受信した電波により放置される信号を用いて、自局の存在しているサービスエリアを判定すると共に、サービスエリアを移った際には、移った先のサービスエリアに応じた基地局に対して位置登録動作をしている。また、移動局は、待受け中であつたとしても、次の受信を可能とするために、位置登録動作を行っている。

【0005】ところで、近年、セルラ方式の移動通信システムにおいては、急速に加入者の数が増えて来ている。従って、当然のことながら、システムに属する移動局の数も増えてきている。その上、セルラ方式の移動通信システムにおいては、出力電力等との関係から、サービスエリアの小規模化が図られている。

【0006】その結果、待受け中の移動局からの位置登録動作の回数が増加することとなり、本来の追跡交換処理を圧迫すると言った問題が発生していた。

【0007】この位置登録の負担を軽減する技術として、特開平 6 - 3 1 9 1 6 8 号（以下、従来例）に開示されている位置登録方式が提案されている。

【0008】従来例の位置登録方式では、移動局の移動速度を計算し、更にその計算結果に基づいて移動局の移動範囲を推定することとしている。また、従来例の位置登録方式では、移動局は、推定された範囲外に出た時に位置登録動作を行うこととしている。このようにして、従来例の位置登録方式では、位置登録動作の回数の低減を図っている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来例の位置登録方式では、以下に示すように、位置登録動作に関し、依然として十分な解決が図られているとはいいがたかった。

【0010】即ち、従来例の位置登録方式においては、移動局の移動範囲が推定値であることから、当然の如く、移動局が推定範囲を離脱した時点で、追跡交換処理の圧迫を低減できる効果が消滅することとなり、位置登録回数の低減効果を高くすることができなかった。

【0011】また、移動局が長距離の移動を行う場合、その移動経路全体を正確に推定することは困難であるため、従来例の位置登録方式では、限られたサービスエ

リア群に対してのみ位置登録回数低減が有効であつた。従って、従来例の位置登録方式は、位置登録回数低減による負荷低減効果を享受できる範囲が狭いものであると言える。

【0012】そこで、本発明は、位置登録回数低減による負荷低減効果を十分に享受できるセルラ方式の移動通信システム及び当該システムにおける位置登録方式を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の発明者は、上述した課題を解決するために、位置登録の様々なケースを想定し、位置登録動作数の低減が図られれば高い効果を得られるケースとして、電車やバスなどの移動物体からの位置登録に着目した。

【0014】電車やバスなどの交通機関に対して待受け中の移動局を携帯した多数の乗客が搭乗している場合、当該交通機関が移動する際に、サービスエリアの境界を越える度に、当該交通機関と共に移動することとなる多数の移動局から一斉に位置登録の要求が発生することとなる。この一斉に発生する多数の位置登録要求を処理するため、本来の通話中の呼に対する追跡交換処理が圧迫されると言った問題が顕著に発生している。更に、このような条件から、当該問題は朝夕のラッシュ時に発生しやすく、この位置登録動作数のピークに対処するためには、設備容量に十分な余裕が必要であるが、このような設備容量に対する投資は、経済的な好ましいものではない。

【0015】このような観点から、本発明は、上述した課題を解決するために、電車やバスなどの移動物体内の空間（以下、移動空間）に存在し、一団となって移動する複数台（例えば n 台）の移動局からの位置登録要求を移動物体の有する基地局対向送受信装置の位置登録動作で代表させることにより、位置登録回数を軽減する（ $1/n$ ）こととした。

【0016】具体的には、本発明は以下に示すような解決手段を提供する。

【0017】即ち、本発明によれば、第 1 のセルラ方式の移動通信システムとして、複数の基地局と、交換制御局と、少なくとも一つの移動局とを備え、前記複数の基地局の夫々から通信可能な領域をサービスエリアとして設定したセルラ方式の移動通信システムにおいて、少なくとも一つの前記移動局を内包することが可能な移動物体であつて、当該移動物体の内部の空間が仮想的な前記サービスエリアとして設定された移動物体を備えることを特徴とするセルラ方式の移動通信システムが得られる。

【0018】また、本発明によれば、第 2 のセルラ方式の移動通信システムとして、前記第 1 のセルラ方式の移動通信システムにおいて、前記移動物体は、前記複数のサービスエリアの夫々に対して仮想的な移動局として設

定されており、当該移動物体の存在するサービスエリアに対応する前記基地局に対して、前記仮想的な移動局として、位置登録を行うことを特徴とするセルラ方式の移動通信システムが得られる。

【0019】また、本発明によれば、第3のセルラ方式の移動通信システムとして、前記第2のセルラ方式の移動通信システムにおいて、前記対応する基地局は、前記移動物体からの前記仮想的な移動局としての位置登録を受けて、前記交換制御局に対して通報し、前記交換制御局は、前記対応する基地局からの当該通報を受けて、前記移動物体に設定された前記仮想的なサービスエリアを示す情報と共に前記移動物体の位置情報を仮想移動局位置登録情報として記憶することを特徴とするセルラ方式の移動通信システムが得られる。

【0020】更に、本発明によれば、第4のセルラ方式の移動通信システムとして、前記第3のセルラ方式の移動通信システムにおいて、前記移動物体は、前記仮想的なサービスエリアに応じた前記基地局としての移動局対向送受信装置であって、前記内部の空間に存在する前記移動局である物体内部移動局に対して、下り制御チャネルにて、位置登録動作を行わせるための移動局対向送受信装置を備え、前記物体内部移動局は、前記移動局対向送受信装置に対して位置登録動作を行うことを特徴とするセルラ方式の移動通信システムが得られる。

【0021】また、本発明によれば、第5のセルラ方式の移動通信システムとして、前記第4のセルラ方式の移動通信システムにおいて、前記移動物体は、前記対応する基地局に対して前記仮想的な移動局として位置登録を行うための基地局対向送受信装置を備えることを特徴とするセルラ方式の移動通信システムが得られる。

【0022】また、本発明によれば、第6のセルラ方式の移動通信システムとして、前記第5のセルラ方式の移動通信システムにおいて、前記基地局対向送受信装置は、前記対応する基地局に対して、前記移動物体を前記仮想的な移動局として位置登録する際に、前記移動局対向送受信装置に対して位置登録された前記物体内部移動局の移動局情報をも併せて通報することを特徴とするセルラ方式の移動通信システムが得られる。

【0023】また、本発明によれば、第7のセルラ方式の移動通信システムとして、前記第6のセルラ方式の移動通信システムにおいて、前記対応する基地局は、前記移動物体からの前記物体内部移動局の移動局情報を受けて、前記交換制御局に対して通報し、前記交換制御局は、前記対応する基地局からの当該通報を受けて、前記物体内部移動局が前記仮想的なサービスエリア内に存在することを物体内部移動局位置登録情報として記憶することを特徴とするセルラ方式の移動通信システムが得られる。

【0024】更に、本発明によれば、第8のセルラ方式の移動通信システムとして、前記第7のセルラ方式の移

動通信システムにおいて、前記交換制御局は、前記仮想移動局位置登録情報及び前記物体内部移動局位置登録情報から、前記物体内部移動局が前記複数のサービスエリアの内のいずれのサービスエリア内に存在するかについて判断することができることを特徴とするセルラ方式の移動通信システムが得られる。

【0025】尚、以上、第1乃至第8のセルラ方式の移動通信システムを列挙したが、本発明の概念は、以下に示すような位置登録方法を採用するものであれば、他の形態であっても良い。

【0026】即ち、本発明によれば、移動局の位置登録方法として、複数のサービスエリアを有するセルラ方式の移動通信システムにおいて、前記複数のサービスエリアのいずれかに属する移動物体に関し、当該移動物体を仮想的な移動局として取り扱うと共に、当該移動物体の内部の空間を仮想的なサービスエリアとして設定し、当該移動物体内部の空間に存在する移動局を仮想的なサービスエリアに属するものとして位置登録することにより、前記移動物体が移動して属するサービスエリアが変わった場合であっても、前記移動物体の位置登録を行えば、前記移動物体内部の空間に存在する移動局は位置登録を行わなくても良いことを特徴とする移動局の位置登録方法が得られる。

【0027】ここで、移動局の実際に存在する位置は、前記移動物体の位置により判断することができる。

【0028】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態のセルラ方式の移動通信システムについて、説明する。

【0029】本発明の実施の形態のセルラ方式の移動通信システムは、複数の基地局、交換制御局、一乃至複数の移動局、移動物体を備えるようにして構成されている。

【0030】複数の基地局は、夫々、隣接する他の基地局などと干渉が生じない条件の下、複数の周波数から選択された一の周波数を割り当てられている。この割り当てられた周波数により当該基地局から通信可能な領域が、夫々、サービスエリアとして設定される。したがって、複数の基地局は、夫々のサービスエリアに対応している。尚、サービスエリアは、通常、その端部が他のサービスエリアと重なるようにして、設定されている。

【0031】各移動局は、一般に、属するサービスエリアに対応した基地局から、制御チャネルを受信し、属するサービスエリアが変わるごとに自局の新たに対応する基地局に対して位置登録動作を行う。詳しくは、移動局が属するサービスエリアの端部に位置するときは、移動局側で受信できる制御チャネルの受信レベルは、所定値より劣化する。その際に、前述の通り、サービスエリアが隣り合うサービスエリアと端部を重なるようにして設定されていることから、移動局は、現在属していたサービスエリアよりも高い受信レベルをもって制御チャネル

を受信できるサービスエリアを見つけることができる。このようにして、新たに属すべきサービスエリアを見つげると、移動局は、新たに属すべきサービスエリアに対応する基地局に対し、位置登録動作を行う。

【0032】移動物体は、例えば、電車やバスなどの交通機関であり、その内部に少なくとも一つの移動局を内包することのできるものである。

【0033】本実施の形態における移動物体は、仮想的なサービスエリアに対応した基地局としての移動局対向送受信装置を備えており、その内部の空間を仮想的なサービスエリアとして設定されている。移動局対向送受信装置は、移動物体内部に入った移動局（以下、移動物体内部に存する移動局を物体内移動局という。）に対し、下り制御チャネルを送信する。従って、物体内移動局が移動物体内部に入った後、それまで属していたサービスエリアに対応する基地局からの制御チャネルの受信レベルが劣化した際には、物体内移動局は、前述の動作と全く同様の原理にて、移動局対向送受信装置からの下り制御チャネルを受信して仮想的なサービスエリアに属することとなる。即ち、従来、全ての移動局が行っていた位置登録動作の内、物体内移動局からの位置登録動作は、移動物体の備える移動局対向送受信装置に対して行われる。しかし、本実施の形態においては、物体内移動局は、その位置登録動作自体は同様の原理に基づいているため、特殊な装置を必要とはしない。

【0034】また、本実施の形態における移動物体は、移動物体の属するサービスエリアに対応する基地局に対して位置登録を行うための基地局対向送受信装置を備えている。基地局対向送受信装置は、一般の移動局と同様に、移動局情報（移動物体情報）を有しており、複数のサービスエリア（又は、複数の基地局）の夫々に対して、仮想的な移動局として設定される。ここで、仮想的な移動局は、概念上のものであるから、その対象として、基地局対向送受信装置だけを指すこととしても良いし、移動物体全体を指すこととしても良い。また、基地局対向送受信装置は、移動局対向送受信装置と接続されており、移動局対向送受信装置に対して位置登録された物体内移動局の情報（物体内移動局情報）を、移動物体に関する位置登録を行う際に伴って、対応する基地局に対して送出する。ここで、物体内移動局情報の内、既に前回の基地局に対して送出してあるものについては、後述する交換制御局との関係から送出しなくても良い。

【0035】交換制御局は、移動物体に対応した基地局から、移動物体の位置登録に関する情報（以下、移動物体情報）と、物体内移動局情報とに関する情報を受けて、次のような処理を行う。交換制御局は、移動物体情報を受けると、移動物体の属するサービスエリアを示す情報と、移動物体の内部の空間に設定された仮想的なサービスエリアを示す情報とからなる仮想移動局位置登録情報を生成し、記憶する。また、交換制御局は、これら

の物体内移動局情報を受けると、仮想的なサービスエリアを示す情報とから物体内移動局位置登録情報を生成し、記憶する。これらのことから理解されるように、本実施の形態において、物体内移動局位置登録情報は、物体内移動局情報が移動物体内部の空間から出て、移動局対向送受信装置から送出される下り制御チャネルの受信レベルが劣化することにより、新たな位置登録が行われない限りは、物体内移動局の属するサービスエリアは、仮想的なサービスエリアであり、変更する必要がない。従って、移動物体内部にて位置登録を済ませた物体内移動局に関する物体内移動局情報は、一度送出されてしまえば、例えば、移動物体が属するサービスエリアを変更したとしても、物体内移動局が仮想的なサービスエリアに属している限り、送出する必要がない。

【0036】従って、本実施の形態においては、チャネルの有効利用が図られ、交換制御局における他の業務を圧迫することがない。

【0037】以下に、このような構成を備えた本実施の形態におけるセルラ方式の移動通信システムの動作について説明する。

【0038】移動物体内部の空間に入った物体内移動局は、移動空間がサービスエリア境界まで移動した時に、捕捉中の制御チャネルのレベル劣化を契機に位置登録動作を行う。この際、位置登録動作は、各サービスエリアに対応する各基地局から送出されている制御チャネル群の中から、最大レベルで受信できる制御チャネルを選択し、その制御チャネルを送出している基地局に対して自局の移動局情報を送出することにより行われる。ここで、移動物体内部の空間に入った物体内移動局は、前述のように、仮想的なサービスエリア内に存していることから、移動物体に備えられた移動局対向送受信装置からの下り制御チャネルを最大レベルで受信することができる。従って、物体内移動局は、移動局対向送受信装置に対して位置登録動作を行う。以降、物体内移動局は、移動物体内部の空間を出るまで、受信している制御チャネルのレベル劣化が起こらないことから、位置登録動作を行わなくて良い。このため、例えば、n 台の物体内移動局が移動物体内部の空間に存在する場合、それら n 台の物体移動局が仮想的なサービスエリア内に有る限り、例えば、移動物体が属するサービスエリアを変えたとしても、位置登録要求を行うことがなく、n 台分の位置登録動作の負担が軽減される。移動局対向送受信装置に対して位置登録がされた物体内移動局の物体内移動局情報は、移動物体に備えられた基地局対向送受信装置により、対応する基地局を介して、交換制御局に通報され、交換制御局により、仮想的なサービスエリアを示す情報と共に、物体内移動局位置登録情報として記憶され管理される。

【0039】一方、移動物体は、サービスエリア境界を越えて移動する際に、基地局対向送受信装置により、一

般の移動局と同様に仮想的な移動局として位置登録動作を行う。位置登録された移動物体の移動物体情報は、対応する基地局を介して、交換制御局に通報され、交換制御局により、仮想的なサービスエリアを示す情報及び属する実際のサービスエリアを示す情報と共に、仮想移動局位置登録情報として記憶され管理される。以降、交換制御局は、移動物体からの位置登録要求があると、移動物体が存在するサービスエリアを示す情報を更新する。ここで、物体内移動局位置登録情報に含まれる仮想的なサービスエリアを示す情報と、仮想移動局位置登録情報に含まれる仮想的なサービスエリアを示す情報とは、勿論同一であるため、相互にリンクすることができる。それにより、物体内移動局位置登録情報の実際の属するサービスエリアを判断することも可能である。

【0040】以上説明したような動作により、移動物体内部に存する例えば n 台の位置登録動作は、移動物体から基地局対向送受信装置を用いて行われる位置登録動作に代表されるため、従来と比較して、交換制御局側が圧迫される度合いは、 $1/n$ に減少する。

【0041】尚、物体内移動局が移動物体内部の空間から出る際には、捕捉していた移動局対向送受信装置からの下り制御チャンネルがレベル劣化を起こすこととなるため、物体内移動局（言うまでもないことであるが、実際には、内部の空間から出てしまえば、名称が異なるだけで単なる一般の移動局である。）は、位置登録動作を行うこととなり、最寄りの基地局からの制御チャンネルを捕捉し、従来のセルラ方式における動作に復帰する。

【0042】以上説明したように、本実施の形態によれば、移動物体内部の空間を仮想的なサービスエリアとして取り扱うことにより、移動物体内部に在圏する複数の物体内移動局からの位置登録動作を移動物体の備える基地局対向送受信装置の位置登録動作で代表することができることから、位置登録回数低減が十分に図られたセルラ方式の移動通信システムが得られる。尚、上記した説明から理解されるように、物体内移動局は、従来のセルラ方式で使用される移動局と同一な構成を備えていれば良く、インフラ側に対して、上述した機能・手段を具備することで、所望の効果が得られる。

【0043】

【実施例】本発明に対する理解を更に深めるべく、以下に、実施例として、図面を用いて具体的な説明をする。

【0044】図1は、本実施例におけるセルラ方式の移動通信システムのシステム系統図を示す。図1を参照すれば理解されるように、本実施例のセルラ方式の移動通信システムは、複数の基地局4～6、交換制御局7、移動物体としての電車9を備えるようにして構成されている。複数の基地局4～6は、サービスエリア1～3の各々を受け持つ。また、図1において、参照符号8で表されるものは、電車9の移動経路であり、参照符号10で表されるものは、駅である。更に、図1において、参照

符号19で表されるものは、一般の移動局である。

【0045】図2は、電車9の構成、及びその内部の空間の状態を示す。図2を参照すれば理解されるように、電車9は、基地局に対向する基地局対向アンテナ21、基地局対向送受信装置23、移動局対向送受信装置24、電車内部の移動局に対向する移動局対向アンテナ22を備えている。電車9内部の空間には、電車9に搭乗した乗客により携帯されている物体内移動局27～29が存在している。

【0046】図3は、電車9が移動経路8上を移動する際における電界強度の変化を示す。参照符号31で示されるものは、サービスエリア1による電界強度を示し、参照符号32で示されるものは、サービスエリア2による電界強度を示し、参照符号33で示されるものは、サービスエリア3による電界強度を示す。参照符号34は、仮想的なサービスエリアとしての電車9内部の電界強度を示す。また、参照符号35は、移動局にて制御チャンネルを受信している際に、受信レベル劣化と判断される受信レベルを示す。

【0047】図4は、電車9の備える基地局対向送受信装置23及び移動局対向送受信装置24の構成を示すブロック図である。図4を参照すれば理解されるように、基地局対向送受信装置23は、基地局対向送受信部41及び基地局対向制御部42を備えており、移動局対向送受信装置24は、移動局対向送受信部44及び移動局対向制御部43を備えている。基地局対向送受信部41は、基地局との間で基地局対向アンテナ21を介して送受信するためのものであり、その送受信内容等は、基地局対向制御部42により制御されている。基地局対向制御部42は、基地局対向送受信部41及び基地局対向アンテナ21を介して、仮想的な移動局としての位置登録を行ったり、移動局対向制御部43から受けた物体内移動局の物体内移動局情報を対応する基地局に対して伝達したりするためのものである。また、基地局対向制御部42は、基地局対向送受信部41を介して、交換制御局7から送出された実際のサービスエリア1～3と整合したシステムパラメータを最寄りの基地局から受け取る。移動局対向送受信部44は、移動局対向アンテナ22を介して物体内移動局との間で送受信を行うためのものであり、その送受信内容等は、移動局対向制御部43により制御されている。移動局対向制御部43は、基地局4～6のプロトコルと同等のプロトコルを有しており、このパラメータを用いて、移動局対向送受信部44を介して物体内移動局に対して下り制御チャンネルを送信すると共に、送受信部44を介して物体内移動局から受信した物体内移動局情報を基地局対向制御部42に対して送出する。

【0048】図5は、交換制御局に具備された移動局位置登録メモリであって、仮想移動局位置登録情報及び物体内移動局位置登録情報や、一般の移動局の位置登録情

報を格納するための移動局位置登録メモリの構成を示す。移動局位置登録メモリは、電車 9 の仮想的な移動局としての仮想移動局位置登録情報を記憶するためのメモリエリア 5 8 と、一般の移動局に関する位置登録情報や物体内移動局位置登録情報を記憶するためのメモリエリア 5 9 とを備えている。メモリエリア 5 8 は、電車 9 が仮想的な移動局として実際に属しているサービスエリアを示すサービスエリア番号を記憶するためのデータエリア 5 1 と、電話番号や製造番号等システムが正しい加入者であることを判別するための情報である移動物体情報を記憶するためのデータエリア 5 2 と、電車 9 内部の空間に設定された仮想的なサービスエリアを示す仮想サービスエリア番号を記憶するためのデータエリア 5 3 とを備えている。メモリエリア 5 9 は、移動局又は物体内移動局が属しているサービスエリアを示すサービスエリア番号を格納するためのデータエリア 5 4 又は 5 6 と、移動局又は物体内移動局の電話番号や製造番号等システムが正しい加入者であることを判別するための情報である移動局情報又は物体内移動局情報を格納するためのデータエリア 5 5 又は 5 7 とを備えている。

【0049】概略、このような構成を備えた本実施例のセルラ方式の移動通信システムにおける位置登録動作について、以下に前述の図 1 乃至図 5 を用いて説明する。尚、説明の都合上、図 1 における位置関係とは多少異なることとなるが、電車 9 は、初期状態で、図 1 において駅 1 0 よりも紙面上右側に位置するものとし、紙面右側から左側に向かって移動するものとする。また、物体内移動局 2 7 は、駅 1 0 から電車 9 に搭乗した利用者の携帯しているものであるとし、以下の説明においては、仮想的なサービスエリアに属することとなった後から仮想的なサービスエリアに属さなくなるまでの間、物体内移動局 2 7 と呼び、他の間は移動局 2 7 と呼ぶ。

【0050】移動局 2 7 の利用者は、サービスエリア 3 内の駅 1 0 で電車 9 に乗車し、サービスエリア 1 のある方向へ向かおうとしている。当然のことながら、当該利用者に携帯されている移動局 2 7 は、初期状態においてサービスエリア 3 に在圏しているため、基地局 6 からの制御チャンネル 1 5 を捕捉しており、交換制御局 7 では、サービスエリア 3 に存在していると記憶されている。利用者が駅 1 0 で電車 9 に乗車後、地点 1 7 に達した時、移動局 2 7 は、基地局 6 から受信していた制御チャンネル 1 5 の受信レベルが劣化することに伴って、最大レベルで受信できる制御チャンネルを探す動作に入る。ここで、電車 9 内部の空間には、電車 9 の備える移動局対向送受信装置 2 4 が車内に向けて下り制御チャンネル 2 5 で仮想的なサービスエリアに関するエリア情報を流しており、移動局 2 7 は、受信できる制御チャンネルの内、最大レベルの制御チャンネルである下り制御チャンネル 2 5 を捕捉し、移動局対向送受信装置 2 4 を仮想的な基地局とみなして位置登録動作を行う。

【0051】以下、図 1 及び図 3 を用いて視点を換え、受信電界強度と移動局 2 7 の位置との関係により説明する。地点 3 6 で電車 9 内部の空間に入った移動局 2 7 は、制御チャンネル 1 5 を捕捉している。地点 3 7 まで電車 9 が移動すると、制御チャンネル 1 5 が位置登録動作の基準となる劣化基準レベル 3 5 まで劣化することになるため、移動局 2 7 は、最大レベルで受信することができる制御チャンネルを探す動作に入ることとなる。ここで、基地局 5 からの制御チャンネル 1 3 の受信レベルが第 1 のレベル 3 9 であり、一方、移動局対向送受信装置 2 4 からの下り制御チャンネル 2 5 の受信レベルが第 2 のレベル 3 8 であるため、移動局 2 7 は、移動局対向送受信装置 2 4 に対して位置登録動作を行う。以降、電車 9 が移動経路 8 に沿って移動しても電車 9 内における下り制御チャンネル 2 5 が常に第 2 のレベル 3 8 で受信できるため、電車 9 が次のサービスエリア境界である地点 1 8 に至っても、物体内移動局 2 7 は、位置登録動作を起こさない。他の物体内移動局 2 8 及び 2 9 も物体内移動局 2 7 と同様に、一度、移動局対向送受信装置 2 4 に対して位置登録動作を行っているのであれば、位置登録動作を行わない。

【0052】次に、移動局 2 7 を携帯する利用者がサービスエリア 1 内にある駅（図示せず）にて電車 9 から降車する際における移動局 2 7 の動作を説明する。

【0053】物体内移動局 2 7 は、サービスエリア 1 内にある駅にて電車 9 内の空間から外部に出ると、移動局対向送受信装置 2 4 からの下り制御チャンネルの受信レベルが劣化基準レベル 3 5 劣化することから、最大レベルで受信できる制御チャンネル 1 1 を捕捉しサービスエリア 1 に対して位置登録を行う。

【0054】以上説明したように、物体内移動局 2 7 は、電車 9 内部の空間に存在する間は、仮想的なサービスエリアとしての電車 9 内の空間に対する位置登録を一度行うのみであり、物体内移動局 2 7 の利用者が電車 9 を降車するまで位置登録を行わなくて良い。また、移動局 2 7 を携帯する利用者の乗降車に対しても連続的に位置登録動作が行われることになり、サービスに支障をきたすことはない。

【0055】次に、当該システムにおける電車 9 の動作を説明する。交換制御局 7 は、電車 9 に対し、実際のサービスエリア 1 ～ 3 と整合したシステムパラメータを、最寄りの基地局を経由し通話チャンネルを通じて送る。例えば、図 1 に示されるような状態においては、交換制御局 7 は、基地局 5 を経由し通話チャンネル 1 4 を通じて電車 9 に対してサービスエリア 1 ～ 3 と整合したシステムパラメータを送る。電車 9 の備える移動局対向制御部 4 3 は、基地局 4 ～ 6 のプロトコルと同等のプロトコルを有しており、このパラメータを用いて制御チャンネル 2 5 で物体内移動局 2 7 ～ 2 9 に対して、電車 9 が仮想的な移動局として属するサービスエリアのシステムパラメータ

タを報知し、位置登録動作をした物体内移動局の物体内移動局情報を生成し、基地局対向制御部 4 2 に対して渡す。基地局対向制御部 4 2 は、移動局対向制御部 4 3 から受けた物体内移動局情報を一旦蓄積し、所定のタイミングで通話チャネル 1 4 を通じて最寄りの基地局 5 を経由して交換制御局 7 に対して送る。以上の動作で、電車 9 内部の空間に存在する物体内移動局の物体内移動局情報は、全て交換制御局 7 に記憶される。電車 9 の備える基地局対向送受信装置 2 3 は、電話番号なども有し移動局と同様の機能を有するものとみなせるものであるから、仮想的な移動局 2 3 として説明を続ける。電車 9 が駅 1 0 を発車後、地点 1 7 及び地点 1 8 に到着すると、仮想的な移動局 2 3 は、夫々制御チャネル 1 3 及び 1 1 を捕捉し、サービスエリア 2 及びサービスエリア 1 に属しているものとして位置登録される。

【0056】次に、交換制御局 7 の備える移動局位置登録メモリに記憶されるデータについて説明する。図 1 に示される一般の移動局 1 9 の位置情報は、メモリエリア 5 9 に記憶されている。移動局 1 9 がサービスエリア 2 に在圏していることから、データエリア 5 4 には、サービスエリア番号である 2 が記憶されており、また、データエリア 5 5 には、移動局 1 9 の移動局情報が記憶されている。電車 9 に備えられた仮想的な移動局 2 3 の位置情報は、仮想移動局位置登録情報としてメモリエリア 5 8 に記憶される。仮想的な移動局 2 3 がサービスエリア 2 に在圏していることから、データエリア 5 1 には、サービスエリア番号である 2 が記憶されており、また、データエリア 5 2 には、仮想的な移動局 2 3 の移動局情報である移動物体情報が記憶されている。更に、データエリア 5 3 には、電車 9 内の空間に割り当てられている仮想的なサービスエリアを示す番号 A が記憶されている。ここで、データエリア 5 1 に記憶されているサービスエリア番号は、仮想的な移動局 2 3 の移動に伴い、仮想的な移動局 2 3 の属するサービスエリアが変わった場合には、一般の移動局におけるそれと同じように更新される。物体内移動局 2 7 の位置情報は、物体内移動局位置登録情報として、メモリエリア 5 9 に記憶されている。物体内移動局 2 7 が仮想的なサービスエリアに在圏していることから、データエリア 5 6 には、仮想的なサービスエリアを示す番号 A が記憶されており、データエリア 5 6 には、物体内移動局 2 7 の物体内移動局情報が記憶されている。このように各メモリエリアに記憶された情報にしたがって、交換制御局 7 は、物体内移動局 2 7 に対して着信した場合、移動局位置登録メモリを調べ、メモリエリア 5 9 から、データエリア 5 7 に記憶されている物体内移動局情報を探しだし、データエリア 5 6 から物体内移動局 2 7 の属しているサービスエリアが番号 A で示される仮想的なサービスエリアであることを読みだす。次に、交換制御局 7 は、メモリエリア 5 8 のデータエリア 5 1 及び 5 3 から、仮想的なサービスエリアが実

際にはサービスエリア 2 内にあることを呼び出す。このような動作により、交換制御局 7 は、物体内移動局 2 7 が実際のサービスエリア 2 の中を移動中であることを知り、制御チャネル 1 3 で移動局 2 3 に対して、物体内移動局 2 7 への着信と着呼処理終了後の通話チャネル 1 4 への移行を指示する。物体内移動局 2 7 は、移動局対向送受信装置 2 4 を経由して交換制御局 7 からの指示を受取、通話チャネル 1 4 で通話に入る。

【0057】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明によれば、セルラ方式の移動通信システムにおいて、例えば n 台 (n は、2 以上の整数) の待受け中の移動局の位置登録動作が、移動物体の備える基地局対向送受信装置の位置登録動作に代表されることにより、 $1/n$ に減少するという効果が得られる。

【0058】更に、本発明によれば、従来例のように移動局の移動範囲を予測計算から推定するのではなく、実際に発生する基地局対向送受信装置からの位置登録動作を利用することから、上述した効果を安定的に広範囲のサービスエリア群において享受することができるセルラ方式の移動通信システムが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例によるセルラ方式の移動通信システムのシステム系統図を示す。

【図 2】移動物体内部のシステム構成を示す図である。

【図 3】移動経路上の電界強度変化を示す図である。

【図 4】基地局対向送受信装置及び移動局対向送受信装置の構成を示す図である。

【図 5】移動局位置登録メモリの構成を示す図である。

【符号の説明】

1	サービスエリア
2	サービスエリア
3	サービスエリア
4	基地局
5	基地局
6	基地局
7	交換制御局
8	移動経路
9	電車
10	駅
11	制御チャネル
12	通話チャネル
13	制御チャネル
14	通話チャネル
15	制御チャネル
16	通話チャネル
17	地点
18	地点
19	移動局
21	基地局対向アンテナ

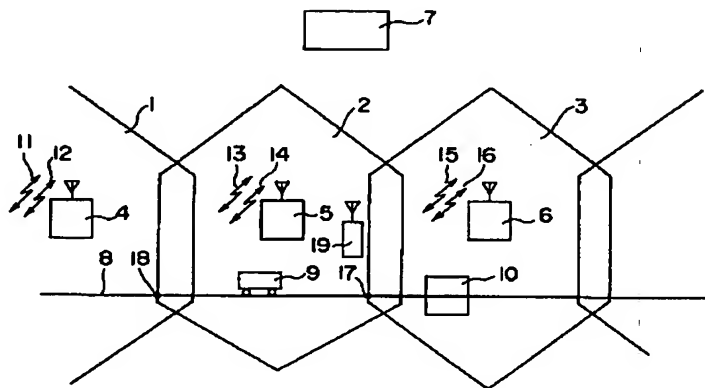
15

- 2 2 移動局対向アンテナ
- 2 3 基地局対向送受信装置 (仮想的な移動局)
- 2 4 移動局対向送受信装置
- 2 5 制御チャンネル
- 2 6 通話チャンネル
- 2 7 (物体内) 移動局
- 2 8 (物体内) 移動局
- 2 9 (物体内) 移動局
- 3 1 電界強度
- 3 2 電界強度
- 3 3 電界強度
- 3 4 電界強度
- 3 5 劣化基準レベル
- 3 6 地点
- 3 7 地点
- 3 8 第 2 のレベル

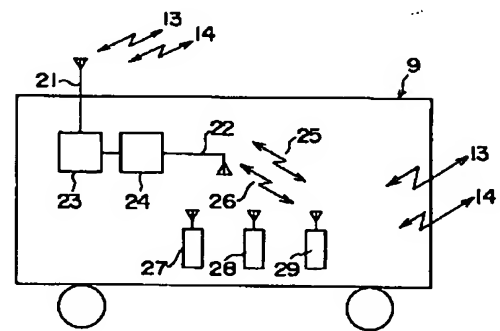
16

- 3 9 第 1 のレベル
- 4 0 レベル
- 4 1 基地局対向送受信部
- 4 2 基地局対向制御部
- 4 3 移動局対向制御部
- 4 4 移動局対向送受信部
- 5 1 データエリア
- 5 2 データエリア
- 5 3 データエリア
- 10 5 4 データエリア
- 5 5 データエリア
- 5 6 データエリア
- 5 7 データエリア
- 5 8 メモリエリア
- 5 9 メモリエリア

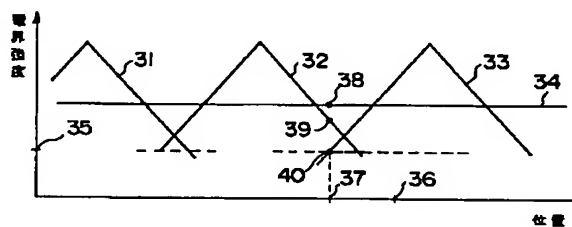
【図 1】



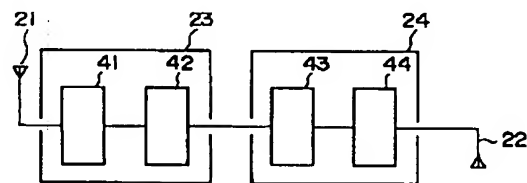
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

